

ETCHING METHOD

Publication number: JP8296067

Publication date: 1998-11-12

Inventor: NAKAMURA TAKASHI; KANZAWA AKIRA

Applicant: ROHM CO LTD

Classification:

- International: C23F4/00; H01L21/027; H01L21/022; H01L21/3065; C23F4/00; H01L21/02; (IPC1-7): C23F4/00; H01L21/027; H01L21/3065

- European:

Application number: JP19950106319 19950428

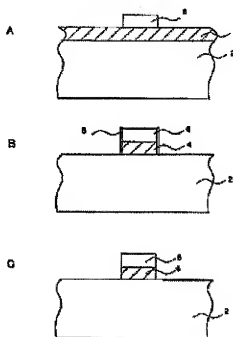
Priority number(s): JP19950106319 19950428

Report a data error here

Abstract of JP8296067

PURPOSE: To provide a etching method hardly leaving an unnecessary residual matter.

CONSTITUTION: A photoresist 6 is formed on an iridium layer 4, and the photoresist is removed except a part where the iridium layer 4 may be left. Then, a dry etching is executed by using Cl₂ as an etchant to remove the iridium layer 4 at an unnecessary part. At this time, iridium chloride (IrCl₄) 8 is stuck to a sidewall of the iridium layer 4 and the photoresist 6 by allowing the Cl₂ being the etchant to react with the iridium. Then, the sidewall is subjected to a chemical treatment with water (cold water) or alcohol or these mixture to remove the iridium chloride (IrCl₄) 8. In this way, the iridium chloride (IrCl₄) 8 at the sidewall is removed. Thereafter, an ashing is executed by using gaseous oxygen to remove the photoresist 6.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-296067

(43) 公開日 平成8年(1996)11月12日

(51) Int. Cl. ^A	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 3 F 4/00			C 2 3 F 4/00	A E
H 0 1 L 21/027 21/3065			H 0 1 L 21/30 21/302	5 7 2 A H
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 5 頁)				

(21) 出願番号 特願平7-106319

(22) 出願日 平成7年(1995)4月28日

(71) 出願人 000116024

ローム株式会社

京都府京都市右京区西院溝崎町21番地

(72) 発明者 中村 孝

京都府京都市右京区西院溝崎町21番地 □

一ム株式会社内

(72) 発明者 神澤 公

京都府京都市右京区西院溝崎町21番地 □

一ム株式会社内

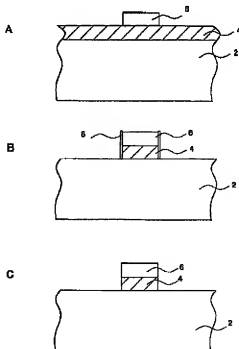
(74) 代理人 弁理士 古谷 栄男 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 エッチング方法

(57) 【要約】

【目的】 不要な残存物が残らないエッチング方法を提供することを目的とする。

【構成】 イリジウム層4の上にフォトレジスト6を形成し、イリジウム層4を残したい部分を除いて、フォトレジストを除去する(図1A)。次に、Cl₂をエッチャントとしてドライエッチングを行ない、不要な部分のイリジウム層4を除去する。この際、イリジウム層4およびフォトレジスト6の側壁に、エッチャントのCl₂とイリジウムが反応し塩化イリジウム(IrCl₄)8が側壁に付着する(図2B)。次に、この塩化イリジウム(IrCl₄)8を除去するため、水(cold water)またはアルコールあるいはこれらの混合液によって薬液処理する。これにより、図1Cに示すように、側壁の塩化イリジウム(IrCl₄)8が除去される。その後、フォトレジスト6を除去するため、O₂ガスを用いてアッシングを行なう。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 エッチング対象膜の上に、選択的にレジストを形成するレジスト形成ステップ、

前記レジストを用いて、ドライエッチングによってエッチング対象膜をエッチングするエッチングステップ、

前記レジストをアッシングによって除去するアッシングステップ、

を備えたエッチング方法において、

前記エッチングステップとアッシングステップとの間に、エッチング対象膜とエッチングに用いたガスとの化合物またはエッチング対象膜とレジストとの化合物を溶解する液体または気体によって、これら化合物を除去する除去ステップを備えたことを特徴とするエッチング方法。

【請求項2】 請求項1のエッチング方法において、前記エッチング対象膜は、イリジウム、白金、パラジウム、レニウム、オスミウム、ルテニウムの何れかまたはこれらのシリコンとの化合物もしくは酸化物であることを特徴とするもの。

【請求項3】 請求項1のエッチング方法において、前記エッチング対象膜は、タングステン、チタン、タンタル、銅の何れかまたはこれらのシリコンとの化合物もしくは酸化物または窒化物であることを特徴とするもの。

【請求項4】 請求項1、2または3のエッチング方法において、前記エッチングステップにおいて用いるエッチャントは、ハロゲン系の物質を含むものであることを特徴とするもの。

【請求項5】 請求項1、2または3のエッチング方法において、前記エッチングステップにおいて用いるエッチャントは、不活性ガスを含むものであることを特徴とするもの。

【請求項6】 請求項1、2、3、4または5のエッチング方法において、前記アッシングステップは、 O_2 ガスまたは O_3 ガスまたはフッ化物またはこれらの混合ガスを用いて行なうことを特徴とするもの。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明はエッチング方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図5に、シリコン基板2の上に形成したイリジウム層4を、従来の方法を用いてドライエッチングを行なう工程を示す。まず、イリジウム層4の上にフォトリソスト6を形成し、イリジウム層4を残したい部分を除いて、フォトリソストを除去する(図5A)。次に、 Cl_2 をエッチャントとしてドライエッチングを行な

2

う。これにより、不要部分のイリジウム層4が除去される(図5B)。さらに、その後、フォトリソスト6を除去するため、 O_2 ガスを用いてアッシングを行なう。これにより、フォトリソスト6が除去され、所望のイリジウム層4が得られる(図5C)。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記のような従来のエッチング方法では、次のような問題点があった。

【0004】 図5Bに示すように、ドライエッチングの際に、エッチャントとイリジウムが反応し酸化イリジウム($IrCl_3$)8が側壁に付着する現象が生じていた。これを、 O_2 ガスでアッシングすると、酸化イリジウム($IrCl_3$)8が酸化イリジウム(IrO_3)10に変化する(図5C)。このような予期しない酸化イリジウム10が残存することは好ましいことではない。特に、イリジウム層4の上に絶縁層(誘電体層)を形成する場合に、残存する酸化イリジウム10によってリークが生じ、決定的な不都合を生じることとなる。

【0005】 この酸化イリジウム10は極めて安定しており、薬剤等で除去するのが困難であった。

【0006】 また、エッチャントとしてアルゴン系のガスを用いた場合には、ガスとイリジウムとは反応することはないが、レジスト6中のC、E、Oとイリジウムとが反応し、イリジウムのC、E、O化合物が同じように形成されてしまう。これをアッシングすると、やはり酸化イリジウム(IrO_3)に変化し、上記と同じ問題を生じる。

【0007】 この発明は、上記のような問題点を解決して、不要な残存物が残らないエッチング方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 請求項1のエッチング方法は、エッチングステップとアッシングステップとの間に、エッチング対象膜とエッチングに用いたガスとの化合物またはエッチング対象膜とレジストとの化合物を溶解する液体または気体によって、これら化合物を除去する除去ステップを備えたことを特徴としている。

【0009】 請求項2のエッチング方法は、エッチング対象膜が、イリジウム、白金、パラジウム、レニウム、オスミウム、ルテニウムの何れかまたはこれらのシリコンとの化合物もしくは酸化物であることを特徴としている。

【0010】 請求項3のエッチング方法は、エッチング対象膜が、タングステン、チタン、タンタル、銅の何れかまたはこれらのシリコンとの化合物もしくは酸化物または窒化物であることを特徴としている。

【0011】 請求項4のエッチング方法は、エッチングステップにおいて用いるエッチャントが、ハロゲン系の物質を含むものであることを特徴としている。

【0012】 請求項5のエッチング方法は、エッチング

3

ステップにおいて用いるエッチャントが、不活性ガスを含むものであることを特徴としている。

【0013】請求項6のエッチング方法は、アッシングステップを、 O_2 ガスまたは O_3 ガスまたはフッ化物またはこれらの混合ガスを用いて行なうことを特徴としている。

【0014】

【作用および発明の効果】この発明によるエッチング方法は、エッチング対象膜とエッチングに用いたガスとの化合物またはエッチング対象膜とレジストとの化合物を溶解する液体または気体によって、これら化合物を除去する除去ステップを、エッチングステップとアッシングステップとの間に備えている。したがって、アッシングによって化合物が変化す前に、化合物を除去することができる。すなわち、不要な残存物が残らないエッチング方法を提供することができる。

【0015】また、アッシングを O_2 ガスまたは O_3 ガスまたはフッ化物またはこれらの混合ガスを用いて行なう場合には、エッチングステップで形成された化合物が酸化化合物に変化して安定化し、除去困難となる。したがって、本発明によりアッシングステップの前に化合物を除去することの意義が大きい。

【0016】

【実施例】図1および図2に、この発明の一実施例によるエッチング方法を示す。ここでは、エッチング対象膜がシリジウムである場合について説明する。シリコン基板2の上に、エッチング対象膜であるシリジウム層4が形成されている。まず、シリジウム層4の上にフォトレジスト6を形成し、シリジウム層4を残したい部分を除いて、フォトレジストを除去する（図1A）。

【0017】次に、 Cl_2 をエッチャントとしてドライエッチングを行なう。これにより、不要な部分のシリジウム層4が除去される。この際、シリジウム層4およびフォトレジスト6の側壁に、エッチャントの Cl_2 とシリジウムが反応し塩化シリジウム($IrCl_4$)8が側壁に付着する（図2B）。

【0018】次に、この塩化シリジウム($IrCl_4$)8を除去するため、水(cold water)またはアルコールあるいはこれらの混合液（またはその蒸気）によって薬液処理する。これにより、図1Cに示すように、側壁の塩化シリジウム($IrCl_4$)8が除去される。

【0019】さらに、その後、フォトレジスト6を除去するため、 O_2 ガス（または O_3 ガスまたはフッ化物(CF_4 , SF_6 等）またはこれらの混合ガス）を用いてアッシングを行なう。これにより、フォトレジスト6が除去され、所望のシリジウム層4が得られる（図2）。

【0020】上記のようにして、不要な残存物を残さずにエッチングを行なうことができる。上記実施例では、シリジウムをエッチング対象膜とし、 Cl_2 をエッチャントとして用いた場合について説明したが、その他

4

系のエッチャントを用いる場合であっても、水(cold water)またはアルコールあるいはこれらの混合液（またはその蒸気）によって薬液処理すればよい。また、HBr等のBr系のエッチャントを用いた場合にも、生成される化合物は、水(cold water)またはアルコールあるいはこれらの混合液に溶解するので、これらのいずれかで薬液処理すればよい。さらに、HI等のI系のエッチャントを用いた場合には、生成される化合物は、水(hot water)またはアルコールあるいはこれらの混合液に溶解するので、これらのいずれかで薬液処理すればよい。なお、上記の薬液処理は、シリジウムをエッチング対象膜とした場合だけでなく、シリジウムの化合物に対しても適用できる。

【0021】白金またはその化合物をエッチング対象膜とする場合には、エッチャントの種類に応じて、以下のように薬液処理をすればよい。CF₄等のF系のエッチャントを用いる場合には、生成される化合物は、水またはアルコールあるいはこれらの混合液に溶解するので、これらのいずれかで薬液処理すればよい。Cl₂等のCl系のエッチャントを用いる場合には、生成される化合物は、水、アルコール、アンモニアまたはHClあるいはこれらの混合液に溶解するので、これらのいずれかで薬液処理すればよい。HBr等のBr系のエッチャントを用いた場合には、生成される化合物は、水またはアルコールあるいはこれらの混合液に溶解するので、これらのいずれかで薬液処理すればよい。HI等のI系のエッチャントを用いた場合には、生成される化合物は、水、アルコール、アセトン、アンモニアまたはNa₂SO₄あるいはこれらの混合液に溶解するので、これらのいずれかで薬液処理すればよい。上記の、シリジウムや白金以外のエッチング対象膜（たとえば、Pd, Re, Os, Ru等の貴金属や、W, Ti, Ta, Cu等の高融点金属や、アルミニウム、等）さらには、これらのSiやOやN等との化合物IrO₃, RuO₃, WS₃等）に対しても、本願発明を適用することができる。また、種々のエッチャント（F, Cl, Br, I, Al等を含むもの）に対しても適用できる。エッチング対象膜とエッチャントの組合わせに対し、有効な薬液を図3に表として示す。

【0022】ところで、Ar系等の不活性ガスのエッチャントを用いた場合には、エッチング対象膜とエッチャントが反応しない。しかしながら、エッチングの際に、レジスト6中のC、H、O等とエッチング対象膜とが反応し、その化合物が側壁に形成される。これらに対しても、上記と同じように、アッシングの前に薬液処理することにより除去することができる。これらに関し、エッチング対象膜とエッチャントの組合わせに対し、有効な薬液を図4に表として示す。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例によるエッチング工程を示す図である。

【図2】この発明の一実施例によるエッチング工程を示す図である。

す図である。

【図3】エッチング対象膜とエッチャントの組合わせに
対して、有効な薬液を示す表である。

【図4】エッチング対象膜とエッチャントの組合わせに
対して、有効な薬液を示す表である。

【図5】従来のエッチング工程を示す図である。

【符号の説明】

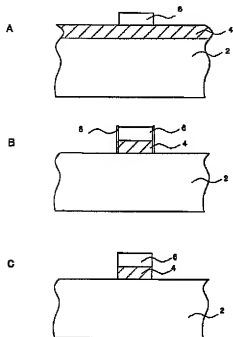
2・・・シリコン基板

4・・・イリジウム層

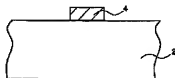
6・・・フォトレジスト

8・・・塩化イリジウム

【図1】



【図2】



【図3】

エッチング対象膜	エッチャント	薬液 (または気体)
Cu または Cu 化合物	F 系 Cl 系 Br 系	Hot water, HCl 水、アルコール、HCl Cold Water, アルコール、HCl
Al	F, Cl, Br 系	水、アルコール、アルカリ
Ir または Ir 化合物	Cl 系 Br 系 I 系	Cold water, アルコール Cold water, アルコール Cold water, Hot water, アルコール
Pt または Pt 化合物	F 系 Cl 系 Br 系 I 系	水、アルカリ 水、アルカリ、HCl 水、アルコール Cold Water, アルコール、アルカリ
Pd または Pd 化合物	F 系 Cl 系 Br 系 I 系	HF、水 水、HCl アルカリ、HCl アルカリ、HCl
Be または Be 化合物	F 系 Cl 系 Br 系	水 水、HCl H ₂ SO ₄
Os または Os 化合物	Cl 系 I 系	Cold Water, アルコール、アルカリ Cold Water, アルコール
Ru または Ru 化合物	Cl 系	Cold Water, アルカリ、HCl
Ti または Ti 化合物	Cl 系 Br 系	水、アルコール、HCl 水、アルコール
W または W 化合物	F 系 Br 系、I 系	アルコール アルコール
Va または Va 化合物	Br 系、Cl 系 F 系	アルコール 水

【図4】

エッチング対象膜	エッチャント	薬液 (または気体)
Cu または Cu 化合物	Ag 等の不活性ガス	アンモニア水、水、アルカリ、アルコール
Al	Ag 等の不活性ガス	水、アルコール
Fe または Fe 化合物	Ag 等の不活性ガス	HCl, H ₂ SO ₄ , アルコール
Pb または Pb 化合物	Ag 等の不活性ガス	HCl、アルカリ
Pd または Pd 化合物	Ag 等の不活性ガス	水、アルコール
Ru または Ru 化合物	Ag 等の不活性ガス	水、アルコール
Os または Os 化合物	Ag 等の不活性ガス	アルカリ
Rh または Rh 化合物	Ag 等の不活性ガス	水、アルコール、アルカリ
Ir または Ir 化合物	Ag 等の不活性ガス	水、H ₂ SO ₄
W または W 化合物	Ag 等の不活性ガス	水、アルコール、アルカリ
Ta または Ta 化合物	Ag 等の不活性ガス	水、アルコール

【図5】

